



CONFECÇÃO DE MINIMONOLITOS DE SOLO - UMA FERRAMENTA CONSTRUTIVA NO ENSINO DE CIÊNCIA DO SOLO

Renato Veríssimo da Silva Filho¹, Rossanna Barbosa Pragana², Juvêncio Henrique Lima Nunes³, Jonatas Pedro da Silva⁴

¹ Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, PE, Brasil, renato.verissimo.f@bol.com.br,

² Doutora em Ciência do Solo, Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada

³ Graduado em Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada

⁴ Graduado em Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Mestrando em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa

Recebido em: 02/06/2019 – Aprovado em: 15/06/2019 – Publicado em: 22/07/2019

DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2019a33

RESUMO

Monolito de solo é uma secção vertical de um perfil de solo montado em forma, preservando suas características, para estudo ou exposição. Outra ferramenta didática é o Minimonolito de solo, que é uma pequena reprodução de um perfil, onde se realça a textura, a cor, os horizontes, a profundidade, entre outras características. Para contribuir com o meio educacional na ciência do solo, este trabalho teve como objetivo avaliar uma metodologia para a confecção de minimonolitos de solos do sertão pernambucano, para serem utilizados no ensino do solo. Foram selecionados para confecção dos minimonolitos cinco solos e coletadas amostras indeformadas de cada horizonte, sendo montadas em formas de madeira com 15 a 25 cm de altura. A impermeabilização do solo foi realizada através de impregnação com cola plástica. O procedimento adotado para confecção dos minimonolitos do NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, do LUVISSOLO, do LATOSSOLO, do VERTISSOLO e do PLANOSSOLO se mostrou eficiente.

PALAVRAS-CHAVE: monolito de solo; pedologia; recurso didático.

CONFECTION OF SOIL MINIMONOLITES - A CONSTRUCTIVE TOOL IN SOIL SCIENCE TEACHING

ABSTRACT

Monolith soil is a vertical section of a soil profile assembled in shape, preserving its characteristics, for study or exposure. Another didactic tool is the Minimonolites of soil, which is a small reproduction of a profile, where it emphasizes the texture, the color, the horizons, the depth, among other characteristics. In order to contribute to

the educational environment in soil science, this work had as objective to evaluate a methodology for the preparation of minimonolites of soils from the semi-arid region of Pernambuco, to be used in soil education. Five soils were selected for the preparation of minimonolites and samples were taken from each horizon of the profiles, being assembled in wood forms that varied from 25 to 15 cm in height. Soil waterproofing was performed by impregnation with plastic glue. The procedure adopted for minimonolites of QUARTZIPSAMMENT, ARIDISOL, OXISOL, VERTISOL and ALFISOL was efficient.

KEYWORDS: Soil monolith; Pedology; Educational Resource

INTRODUÇÃO

O solo é uma coleção de corpos naturais, que apresentam em sua constituição partes sólidas, líquidas e gasosas, organizadas de forma tridimensional e dinâmica, formados por materiais minerais e orgânicos que se estendem sobre a maior parte do manto superficial do nosso planeta. O solo dotado de seções aproximadamente paralelas, organizadas em camadas e, ou, horizontes que se diferenciam do seu material de origem, sendo esse o resultado da interação entre os fatores e processos de formação do solo que ocorrem ao longo do tempo (SANTOS et al., 2018).

A pedologia é o ramo da Ciência do Solo que se destina a estudar a gênese, morfologia, levantamento e classificação dos solos, portanto, se dedica a analisar as alterações do SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos). Este é o sistema taxonômico oficial de classificação de solos do Brasil, que é um sistema hierárquico, multicategórico e aberto, que permite a inclusão de novas classes e que possibilita a classificação de todos os solos existentes no território nacional (SANTOS et al., 2018). De acordo com o SiBCS são 13 as classes propostas no primeiro nível categórico (Ordem), denominados em ARGISSOLO, CAMBISSOLO, CHERNOSSOLO, ESPODOSSOLO, GLEISSOLO, LATOSSOLO, LUVISSOLO, NEOSSOLO NITOSSOLO, ORGANOSSOLO, PLINTOSSOLO, PLANOSSOLO, VERTISSOLO, separados assim por particularidades que são passíveis de serem identificadas no campo mostrando diferenças no tipo e grau de desenvolvimento dos processos que aturam na formação destes solos.

O porquê do solo apresentar todas essas características e diversificada composição, é necessário um estudo aprofundado para um melhor entendimento do mesmo, auxiliando assim na determinação de funções específicas que ao solo possa ser atribuída. A divulgação da ciência do solo é fundamental para promover o desenvolvimento da sociedade sem comprometê-la, porque há processos que ocorrem exclusivamente no solo, que são responsáveis pela manutenção da vida e de sua qualidade (SILVA et al., 2015).

Ações educativas e inovadoras, que possam promover o conhecimento em solos, são fundamentais para conscientizar a sociedade em relação à importância deste recurso finito. A elaboração de materiais didáticos que sejam utilizados para divulgação desta ciência são ferramentas importantes na disseminação destes conhecimentos. De acordo com Silva et al. (2015), quando são envolvidos recursos didáticos no ensino de solos os resultados são bem mais significativos na aprendizagem dos alunos. Estes recursos didáticos remetem os aprendizes a uma vivência prática (BARTZIK; ZANDER, 2016).

Alguns autores afirmam que a atividade prática normalmente gera maior interesse do aluno pelo assunto, além de motivar o gosto pela área, proporcionando uma maior compreensão do tema solo, refletindo em melhora significativa no aprendizado do conteúdo, o que confirma a importância da utilização de tais

metodologias na abordagem do tema (LIMA et al., 2016; ROCHA, 2016; COSTA; BATISTA, 2017). Considerando que a pedologia é um assunto complexo, o desenvolvimento de materiais didáticos pedagógicos tem contribuído com eficácia no processo de ensino-aprendizagem do solo, além de ser uma solução para melhorar o trabalho da conscientização ambiental (SILVA et al., 2015).

Materiais didáticos utilizados desde a década de 60 são os Monolitos expostos no Museu de Solos do Rio Grande do Sul, localizado na Universidade Federal de Santa Maria (PEDRON; DALMOLIN, 2009), que segundo Curi et al. (1993) recebe a denominação de monolito de solo a seção vertical de um perfil preparado para expor diversas características morfológicas, como cor, estrutura, presença de raízes, concreções, nódulos e material primário, permitindo a visualização da sequência de horizontes, tipos de transições, impedimentos físicos ao uso dos solos, reproduzindo o solo como foi desenvolvido na natureza.

Outra ferramenta didática trata-se de Minimonolito de solo, que se refere a uma pequena reprodução de um perfil de solo. Suas dimensões diferem dos monólitos porque não permitem representar o solo originalmente, mas pode realçar características como a textura, a cor, sequência e número de horizontes, dando ideia de profundidade do solo. Essas ferramentas são importantes porque permitem a observação de características morfológicas de diferentes solos em um mesmo ambiente, facilitando a aprendizagem sobre a ciência do solo, especialmente, da pedologia (PEDRON; DALMOLIN, 2009). São materiais didáticos que podem ser utilizados em exposições, feiras de ciência e como material de aula.

Diante disto, para contribuir com o meio educacional na área da ciência do solo, este trabalho teve como objetivo avaliar uma metodologia para a confecção de minimonolitos de diferentes classes de solo do sertão pernambucano, para serem utilizados no ensino do solo destacando as diferenças marcantes entre as classes de solos trabalhadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados para confecção dos minimonolitos cinco solos de diferentes classes do sertão pernambucano, descritos no Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado de Pernambuco (JACOMINE et al., 1972), classificados como NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, LUVISSOLO, LATOSSOLO, VERTISSOLO e PLANOSSOLO (Figura 1).

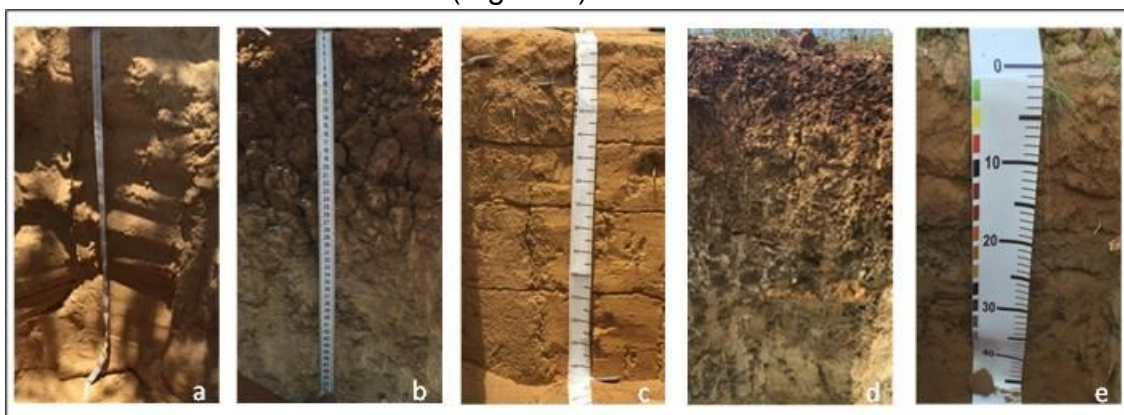


FIGURA 1: Perfil dos solos Neossolo Quartzarênico (a); Luvissole (b); Latossolo (c); Vertissolo (d) e Planossolo (e). (Fonte: Autores)

Este trabalho foi iniciado em setembro de 2015 com a coleta de amostras do Neossolo Quartzarênico e do Luvisso no Município de Ibimirim e Floresta/PE, respectivamente, cujas coordenadas geográficas de localização são 8°32'43" S e 37°43'44" O e 8°32'21" S e 38°5'41" O, respectivamente. O Planossolo selecionado foi localizado em Sertânia/PE, situado nas coordenadas 8°19'52" S e 37°16'20". A visita de campo neste perfil foi realizada em junho de 2016. O Latossolo foi visitado em fevereiro de 2017 e se encontra no município de Araripina/PE, cujas coordenadas geográficas são 7°27'52" S e 40°24'59". Por último, o Vertissolo localizou-se no município de Serrita/PE, nas coordenadas geográficas são 7°46'15" S e 39°17'20" O, cuja visita de campo foi realizada em junho de 2017.

No campo, foram examinadas as características morfológicas dos perfis de solo, a partir da abertura de trincheiras ou de cortes de estradas, e coletadas amostras indeformadas de cada horizonte, para a montagem dos minimonolitos. Após a exibição, a parede frontal de cada perfil passou por uma limpeza no sentido vertical, para remoção da camada de solo alterada pela intempérie e para deixar a parede plana, com o intuito de melhorar o contato com o recipiente utilizado para coleta.

As amostras foram coletadas em recipiente plástico com 350 cm³ de capacidade, apoiando o recipiente na parede vertical e escavando o solo nas laterais com uma faca. Depois de escavado o suficiente para encaixar o recipiente iniciou-se o desprendimento da amostra com o máximo de cuidado para não danificá-la durante a retirada. Feito este processo os recipientes foram fechados e transportados para o laboratório, com cuidado para não desagregar a amostra. A cada retorno das visitas de campo, as amostras de solo eram preparadas para a confecção dos minimonolitos.

O preparo das amostras iniciou-se com a impermeabilização. Esta impermeabilização foi realizada através de impregnação com cola plástica branca a base de PVA. Foi feita uma solução com cola e água para penetrar no solo e não formar uma crosta branca na superfície. Foi adotada uma diluição de 1/5 (cola:água), em solos que apresentaram uma textura mais arenosa e de 1/8 para solos mais argilosos. Esta etapa foi lenta e executada com o maior cuidado, pois desta depende muito a durabilidade e a aparência do minimonolito. A impregnação das amostras iniciou-se com a aplicação da solução com uma pinceta de maneira abundante e uniforme sobre as amostras indeformadas, ainda nos recipientes plásticos, até verificar a saturação, deixando-se as amostras secarem por 24 horas, para iniciar o desgaste do solo. O número total de aplicações da solução foi relacionado com o tipo de solo e a sua capacidade de infiltração.

Para as dimensões das miniamostras, considerou-se o número de horizontes do solo e as dimensões das formas de madeira. As miniamostras foram introduzidas na forma, onde foi realizado um banho de cola com conta gotas, deixando o solo em repouso. Os espaços entre as amostras foram preenchidos com solos do respectivo horizonte. O minimonolito foi finalizado e considerado pronto quando apresentou um bom manuseio da forma, não verificando perdas de solo.

A coleção foi padronizada em fôrmas de madeira, sendo os solos profundos dispostos em fôrmas de 25 cm de altura, pouco profundos de 20 cm e 15 cm, todos com 5 cm de largura e 5 cm de profundidade, seguindo as classes de profundidade dos solos descrita em Santos et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o uso de materiais didáticos colabora positivamente com o aprendizado da ciência do solo, apresentar e discutir resultados da construção de uma metodologia para confecção de um material didático tem sua relevância. Neste tópico serão apresentados como resultados os procedimentos que foram adotados para a confecção dos minimonolitos para cada solo, destacando os materiais utilizados, as dificuldades e sua aplicação no ensino, considerando as características particulares de cada classe de solo trabalhada, que podem ser apresentadas durante a confecção dos minimonolitos e após o seu preparo.

A metodologia utilizada nesse trabalho para a confecção de minimonolitos é conhecida como método de Lemos. Esta foi desenvolvida pelo Engenheiro Agrônomo Raimundo Costa de Lemos, Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na década de 60 e 70. O referido professor sentiu a necessidade de criar um novo método, porque os métodos mais utilizados apresentavam dificuldade na coleta, maior custo e risco à saúde devido aos constituintes tóxicos presentes na resina. Em sua metodologia Lemos substituiu a tábua com pregos, pela forma de metal; e a resina importada pela cola a base de Acetato de Polivinila (PVA), a qual pode ser facilmente encontrada no mercado nacional, além da vantagem de ser aplicada diretamente sobre as amostras, sem a necessidade de equipamentos especiais (PEDRON ; DALMOLIN, 2009). Neste trabalho optou-se por utilizar formas de madeiras por ser monólitos de tamanhos reduzidos, facilitando o trabalho com esse material quando comparado com a forma de metal, nessa ocasião. Segue abaixo a descrição do procedimento adotado para confecção dos minimonolitos para cada solo:

Neossolo Quartzarênico

Para a montagem do minimonolito de Neossolo Quartzarênico utilizou-se uma forma de madeira de 25 cm de altura, pois o solo apesar de ser considerado jovem possui uma profundidade considerável.

Para a impermeabilização deste solo foi utilizada uma diluição de 1:5 (cola:água). Adotou-se esta diluição porque a textura deste solo é extremamente arenosa, favorecendo a rápida infiltração e acúmulo da solução na base do recipiente, por isto sua aplicação foi realizada com maior frequência para se obter resistência. O minimonolito deste solo apresentou quatro horizontes, sendo cada um representado por amostras que mediram 6 x 6 cm de arestas e 5 cm de profundidade, formando um volume de 780 cm³.

Durante a montagem deste minimonolito é possível apresentar aos alunos um solo com textura predominantemente arenosa e as características decorrentes desta textura, como a ausência de agregação, pois a fração areia não apresenta coesão entre as partículas, entretanto estas areias têm importante atuação nos processos relacionados ao fluxo de ar e de água, que influenciam na alta permeabilidade da água neste solo, em função da presença de macro e mesoporos, que pode ser mostrada aos alunos e ressaltada a importância no manejo e conservação deste solo, pois estes solos são altamente susceptíveis a erosão, devido à baixa coesão das partículas (SALVIANO et al., 2016). É possível apresentar também a coloração clara dos Neossolos Quartzarênicos, devido à predominância do quartzo na fração areia e inferir a baixa fertilidade a estes solos, em função da textura arenosa (Figura 2).

Luvissolo

Considerando que o Luvissolo era pouco profundo, optou-se por uma fôrma de madeira menor para representá-lo, que media 15 cm altura, levando em consideração as suas características peculiares. Para a impermeabilização deste solo foi utilizada uma diluição de 1:8 (cola:água). Esta diluição foi adotada porque o solo apresenta uma textura mais argilosa, principalmente os horizontes subsuperficiais. A solução foi aplicada com o auxílio de pinceta, sendo gotejada de forma mais lenta e menos frequente porque a infiltração ocorreu em menor intensidade.

A confecção do minimonolito deste solo exigiu bastante atenção para se evitar perda das características originais do solo, como a pedregosidade peculiar, constituída por cascalhos e pequenos calhaus de quartzo na superfície, além de características vérticas, exigindo cuidado para manter as estruturas em blocos e os “slickensides” identificados nas pequenas amostras, que de acordo com Oliveira (2011), são superfícies de fricção, devido à expansão e contração das argilas. Este minimonolito apresentou três horizontes, sendo cada um representado por amostras que mediram 5 x 5 cm de arestas e 5 cm de profundidade, formando um volume de 375 cm³.

Os Luvissolos são caracterizados por apresentar diferença textural ao longo do perfil, ou seja, uma maior concentração de argila no horizonte B, que pode ser observada pelos alunos durante a montagem do minimonolito. Durante a demonstração desta característica, pode-se ressaltar a importância de um manejo conservacionista deste solo, pois esta mudança textural favorece limitações moderadas a muito forte quanto à erodibilidade. De acordo com Oliveira (2011), a formação temporária de “lençol freático suspenso” nesta classe de solo, situados em relevo acidentado, facilita processos de deslizamentos da camada superficial do solo. Esta abordagem é importante para fazer a interface conservação do solo e meio ambiente.

A pedregosidade, característica do Luvissolo, também pode ser discutida durante a montagem do minimonolito, pois é considerada um fator redutor da erodibilidade, por proteger o solo contra o impacto da chuva, entretanto também pode ser considerado um fator limitante a trafegabilidade e desgaste de máquinas mototracionadas ou por tração animal (OLIVEIRA, 2011) (Figura 2).

Latossolo

No Latossolo adotou-se também uma forma com o tamanho de 25 cm, tendo em vista que este solo é bem desenvolvido e profundo. Para este solo também foi utilizada a diluição de 1:5 (cola:água), considerando que sua textura é bastante arenosa, afim de garantir êxito na impermeabilização. Esta textura também favoreceu a infiltração da solução. O minimonolito deste solo apresentou cinco horizontes, sendo cada um deles representado por amostras que mediram 5 x 5 cm de arestas e 5 cm de profundidade, formando um volume de 625 cm³.

Os Latossolos apresentam grande importância, pois é a classe mais abundante no Brasil. São solos profundos, geralmente com porosidade total determinante para boas condições de permeabilidade, textura mais argilosa, com coesão relativamente baixa, que facilita a penetração e o aprofundamento do sistema radicular, além de o aumento da capacidade de retenção de água (KER, 1998). Estas características podem ser discutidas durante a montagem dos minimonolitos ressaltando a importância deste solo, da sua conservação e uso de manejo adequado (Figura 2).

Planossolo

Para o Planossolo utilizou-se a fôrma de madeira intermediária na concepção do minimonolito, com 20 cm de altura, porque este solo apresentou quatro horizontes. Na impermeabilização deste solo foi utilizada uma diluição de 1:5 (cola:água), pois sua textura era mais arenosa, apesar de apresentar o horizonte diagnóstico B plânico. A solução foi aplicada com maior frequência porque a infiltração ocorreu em maior intensidade.

A confecção do minimonolito foi simples, pois possibilitou demonstrar as características deste solo, como a diferença de cores e de texturas do horizonte superficial e os subsuperficiais. Os quatro horizontes deste minimonolito foram representados por amostras que mediram 5 x 5 cm de arestas e 5 cm de profundidade, formando um volume de 500 cm³.

Este solo apresenta uma mudança textural abrupta, que se caracteriza pela concentração de argila no horizonte subsuperficial, denominado de B plânico. Esta característica pode ser observada no minimonolito, pois a concentração de argila é contrastante com a de areia no horizonte superficial (Figura 2). Quando o Planossolo apresenta o horizonte B plânico pouco profundo ocorre uma maior susceptibilidade á erosão, devido ao acúmulo de água na superfície, exigindo, portanto, um manejo adequado para sua conservação (OLIVEIRA, 2011), que deve ser discutido com os alunos durante a construção e apresentação do minimonolito.



FIGURA 2: Minimonolito dos solos Neossolo Quartzarênico; Luvissole; Latossolo e Planossolo. (Fonte: Autores)

Vertissolo

Considerando que o Vertissolo pesquisado é qualificado como profundo, quanto à classe de profundidade (SANTOS et al., 2018), optou-se por uma fôrma de madeira maior, que media 25 cm altura, para destacar as suas características no minimonolito.

Assim como no Luvissole, na impermeabilização deste solo foi utilizada uma diluição de 1:8 (cola:água), pois com exceção do horizonte C₂, os outros quatro horizontes se enquadraram na classe textural Argila. A solução foi aplicada com o auxílio de pinceta, sendo gotejada de forma mais lenta e menos frequente porque a infiltração ocorreu em menor intensidade.

A confecção do minimonolito deste solo exigiu bastante atenção para se evitar perda das particularidades originais do solo, pois os horizontes apresentaram

fendilhamento, característica vértica, e estrutura em blocos, o que exigiu atenção para manter estas características nas pequenas amostras. Este minimonolito apresentou cinco horizontes, sendo cada um representado por amostras que mediram 5 x 5 cm de arestas e 5 cm de profundidade, formando um volume de 625 cm³.

A característica marcante desta classe de solo é a presença de fendas nos períodos mais secos do ano (MARQUES et al., 2014). Esta característica pode ser visualizada no minimonolito e discutida as causas e consequências. As fendas estão diretamente relacionadas à presença e ao elevado teor de minerais de argila expansiva, a as consequências é que quando o solo está seco apresenta infiltração inicial da água, depois atinge valores muito baixos, favorecendo a erosão, portanto estes solos requerem cuidados conservacionistas, que devem ser discutidos durante a montagem do minimonolito.

O procedimento adotado para a confecção dos minimonolitos do NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, do LUVISSOLO, do LATOSSOLO, do VERTISSOLO e do PLANOSSOLO se mostrou eficiente, pois os solos estão apresentando resistência ao manuseio e ainda podem ser transportados para utilização em atividades didáticas e exposições, devido ao tamanho reduzido em comparação com monolitos, que segundo Pedron e Dalmolin (2009), representam uma secção vertical de um perfil de solo removido e montado para estudo ou exposição, portanto possuem maiores dimensões, pois exibem os perfis de solo como eles estão dispostos na natureza, dificultando o transporte deste material, que devem ser expostos em ambientes como museus.

Por se tratar de um procedimento simples, com o uso de materiais acessíveis que não apresentam toxicidade e são de fáceis manuseios, como a solução cola:água, a confecção de minimonolito de solo pode ser uma atividade desenvolvida na sala de aula com os alunos, em várias etapas, pois começa com a colocação das amostras de solo nas fôrmas, seguida da impermeabilização, que envolve um tempo de espera de 24 horas para concluir este processo. Marques et al. (2011) utilizaram para preparar macromonolito laca seladora incolor de nitrocelulose, *thinner autolack* 1010 e cola de marceneiro, de acordo com os autores estes materiais foram utilizados devido a adequabilidade ao uso em solos e resistência alcançada após endurecimento, entretanto para o manuseio destes materiais é necessário utilizar equipamentos de proteção individual (EPI), o que inviabiliza a adoção desta metodologia como atividade com os alunos, por ser materiais tóxicos.

Durante a confecção dos minimonolitos podem ser abordados temas como a textura, a estrutura, as diferentes cores dos horizontes do solo, profundidade, maturidade do solo, entre outras características, além de apresentar uma ótima oportunidade de se abordar conservação do solo em função de suas diferentes características, introduzindo a questão da educação ambiental. O conhecimento executado de forma lúdico-pedagógica permite que o estudo do solo se torne atrativo para os estudantes, sendo possível utilizá-lo como instrumento de educação ambiental, devido à interdisciplinaridade desta atividade.

Portanto, os minimonolitos podem representar uma ferramenta didática impar no ensino do solo, porque realçam características de distinção de classes de solo e características morfológicas como a textura do solo, onde se podem abordar temas como a infiltração da água no solo, drenagem, desenvolvimento de raízes, assim como, a presença de predregosidade, a cor distinta, sequência e número de

horizontes, dando também ideia de profundidade do solo, entre outros temas que podem ser abordados com este instrumento, o minimonolito.

CONCLUSÃO

O procedimento adotado para confecção dos minimonolitos do NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, do LUVISSOLO, do LATOSSOLO, do VERTISSOLO e do PLANOSSOLO se mostrou eficiente, servindo de referência e estímulo para trabalhos semelhantes da área de ensino da ciência do solo.

REFERÊNCIAS

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Revista @rquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v.4, n. 8, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/view/P.2318-7344.2016v4n8p31>> DOI: <https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2016v4n8p31>

COSTA, G. R.; BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. **Revista de Educação do Vale do São Francisco**, Petrolina, v. 7, n.12, p. 06-20, 2017.

CURI, N; LARACH, JOI; KANPF, N; MONIZ, AC; FONTES, LEF **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: SBCS, 1993.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; BURGOS, N.; PESSOA, S. C. P.; SILVEIRA, C. O. **Levantamento exploratório. Reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1972.

KER, J. C. Latossolos do Brasil: uma revisão. **Geonomos**, v5, p. 17-40, 1998.

LIMA, G. H.; SILVA, R. S.; ARANDAS, M. J. G.; LIMA JUNIOR, N. B.; CÂNDIDO, J. H. B. et al. O uso de atividades práticas no ensino de ciências em escolas públicas do município de Vitória de Santo Antão - PE. **Revista Ciência em Extensão**. v.12, n.1, p.19-27, 2016. Disponível em: <http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1190/1188>

MARQUES, F. A.; RIBEIRO, M. R.; LIMA, J. F. W. F.; JACOMINE, P. K. T.; CORRÊA, M. M. Procedimentos para coleta e preparo de perfis de solo preservados (macromonolitos). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 22 p. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/920279/1/doc1342011preparo_macromonolito.pdf

MARQUES, F. A.; SOUZA, R. A. S.; SOUZA, J. E. S.; LIMA, J. F. W. F.; SOUZA JUNIOR, V. S. Caracterização de vertissolos da ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 1051-1065, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832014000400002&lng=en&nrm=iso>

OLIVEIRA, J.B.; **Pedologia Aplicada**, 4 ed. Viçosa: UFV, 2011

PEDRON, F. A.; DALMOLIN, R. S. D. **Procedimentos para confecção de monolitos de solos**. Santa Maria: Pacartes, 2009.

ROCHA, L. B. A importância das práticas de ciências para o processo ensino aprendizagem **Revista Científica Intellecto**, Venda Nova do Imigrante, v.1, n.3, p.38-46, 2016. Disponível em: <<https://faveni.edu.br/wp-content/uploads/2017/01/5-praticas-em-ciencias-v1n3-2016.pdf>>

SALVIANO, A. M.; CUNHA, T. J. F.; OLSZEWSKI, N.; OLIVEIRA NETO, M. B.; GIONGO, V. et al. Potencialidades e limitações para o uso agrícola de solos arenosos na região semiárida da Bahia **Magistra**, Cruz das Almas – BA, V. 28, N.2, p.137-148, Abr./Jun. 2016. Disponível em: <<https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/view/281/241>>

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F., et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA. E-book, 2018.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; DOS SANTOS, H. G.; KER, J. C.; DOS ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5 ed. Viçosa: SBCS, 100 p, 2005.

SILVA, T. R.; SILVA, J. V. F.; MIYAZAKI, L. C. P. A utilização de maquetes didáticas nos estudos de conservação e degradação dos solos no ensino fundamental. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**. v. 11, n. 04, p. 169-180. 2015. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1283/1303>. doi: 10.17271/1980082711420151283